4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

INDICE

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO 2
4.4.1 STATO DI FATTO 2
4.4.2 STIMA DEGLI IMPATTI 7
4.4.3 OPERE DI MITIGAZIONE 12

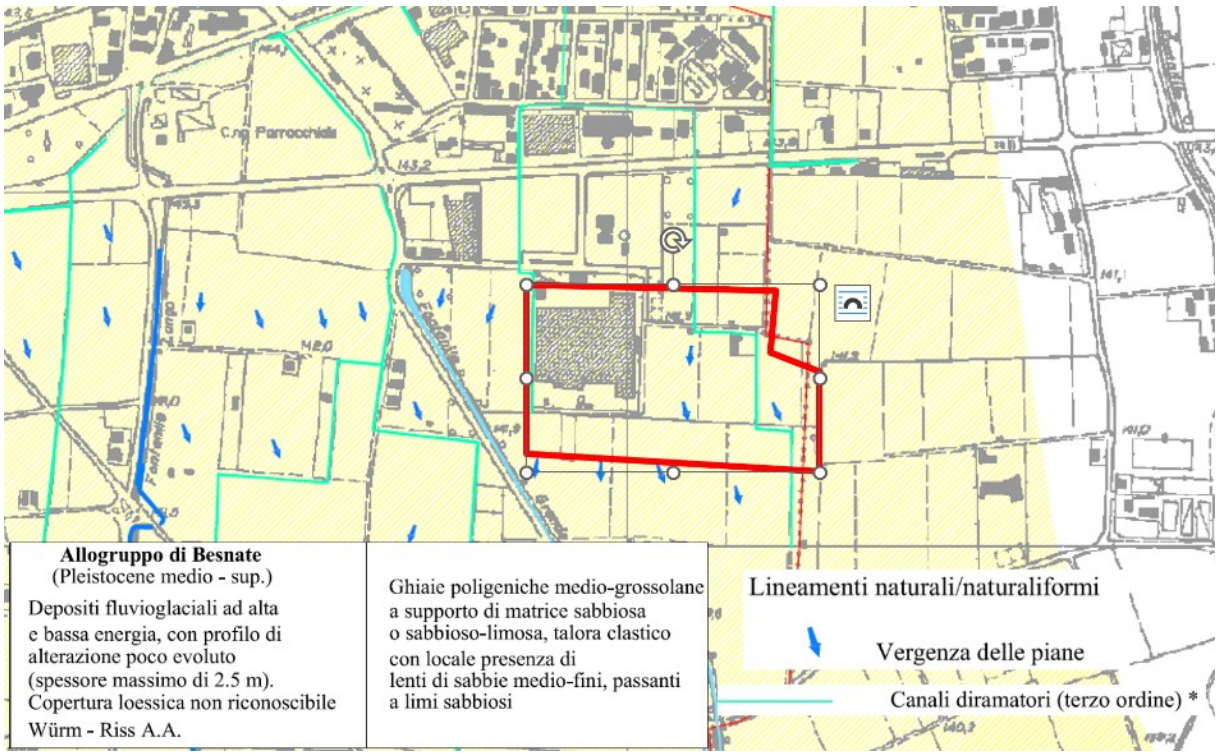
4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4.1 STATO DI FATTO

4.4.1.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Il territorio di Vittuone è collocato nel settore centrale della media pianura milanese ed è caratterizzato da una morfologia subpianeggiante con quote altimetriche debolmente digradanti verso Sud e comprese tra 150 e 132 m s.l.m.
La continuità dell'assetto morfologico è interrotta dalla presenza di depressioni artificiali risalenti a passate attività estrattive e in gran parte tombate.
Dal punto di vista geologico, la porzione superficiale di sottosuolo è ascrivibile ai depositi fluvioglaciali attribuibili alle espansioni glaciali più recenti, in particolare al cosiddetto "Allogruppo di Besnate" (Pleistocene medio – Pleistocene superiore, corrispondente al Riss-Wurm), definito come "depositi glaciali ad alta e bassa energia, profilo di alterazione poco evoluto (spessore max 2,5) e copertura loessica non riconoscibile, costituiti da ghiaie poligeniche medio-grossolane a supporto di matrice sabbiosa o sabbioso-limosa, talora clastico, con locale presenza di sabbie medio-fini, passanti a limi sabbiosi".

Figura 4.4.1-1 Estratto della Tavola 1 del PGT del comune di Vittuone "Caratteri geologici e geomorfologici" (in rosso l'area di progetto)



Nel dettaglio del sito di progetto, è stato possibile pervenire ad una ricostruzione di dettaglio della stratigrafia del sito grazie ad una serie di sondaggi eseguiti nel corso di un'indagine geologica e geotecnica realizzata nel periodo settembre-ottobre 2024.
La stratigrafia locale è quindi così schematizzabile:

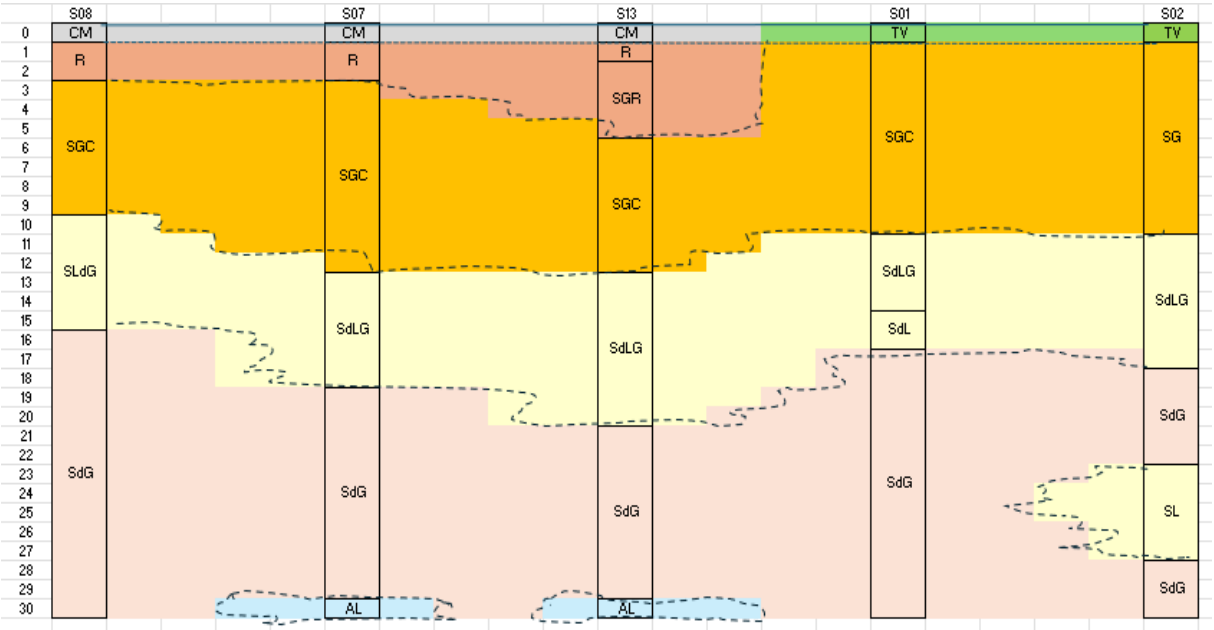
- Strato superficiale costituito dalla soletta in calcestruzzo in parte delle aree occupate dall'ex stabilimento e da terreno vegetale nelle altre zone;
- Terreno di fondazione riportato misto a materiale antropico al di sotto dell'area

cementata, fino a circa 2 m di profondità (assente al di sotto del terreno vegetale;

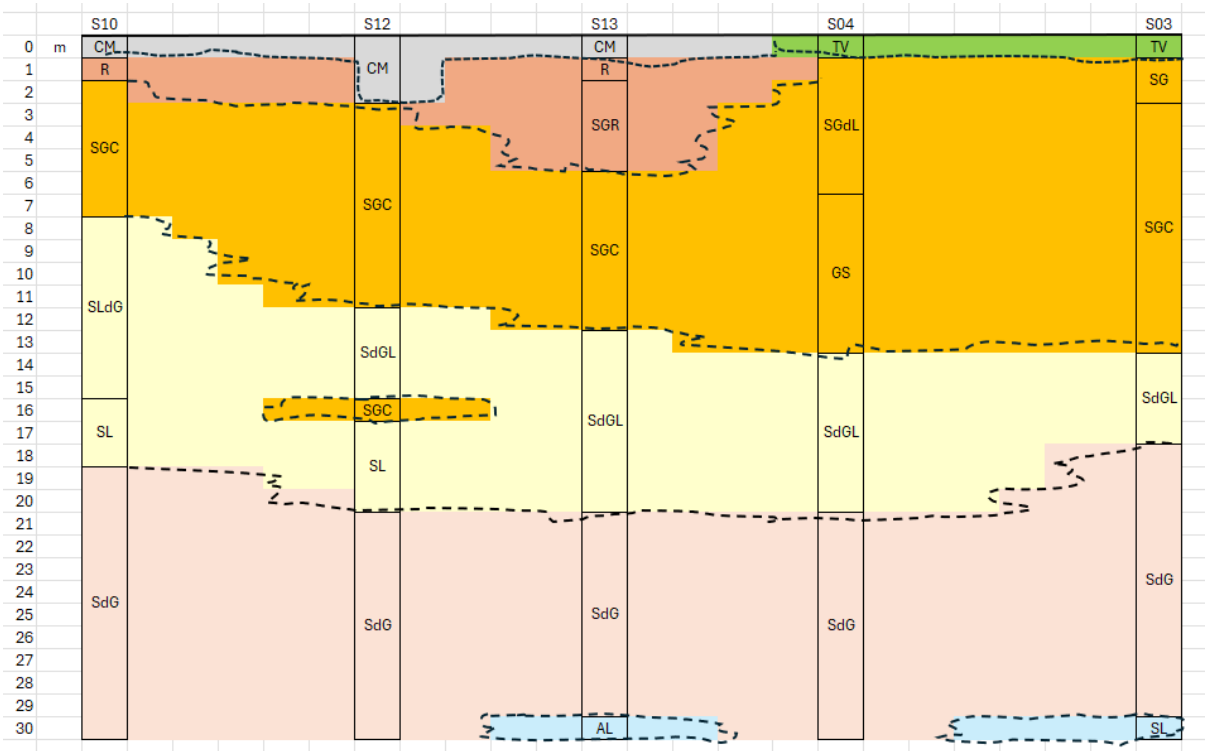
- Alternanza di sabbie e ghiaie con rari ciottoli arrotondati fino a circa 10-12 m di profondità da p.c.;
- Sabbia debolmente ghiaiosa in matrice limosa fino a circa 18-20 m di profondità da p.c.;
- Sabbia medio-grossolana con bassa percentuale di ghiaia fino a 30 m di profondità. In alcuni sondaggi tra 29 e 30 m si riscontra un livello di limi argillosi di colore grigio, debolmente sabbiosi.

Di seguito si riportano due sezioni stratigrafiche ricavate dai log dei sondaggi e la planimetria del sito con ubicazione di tali sezioni

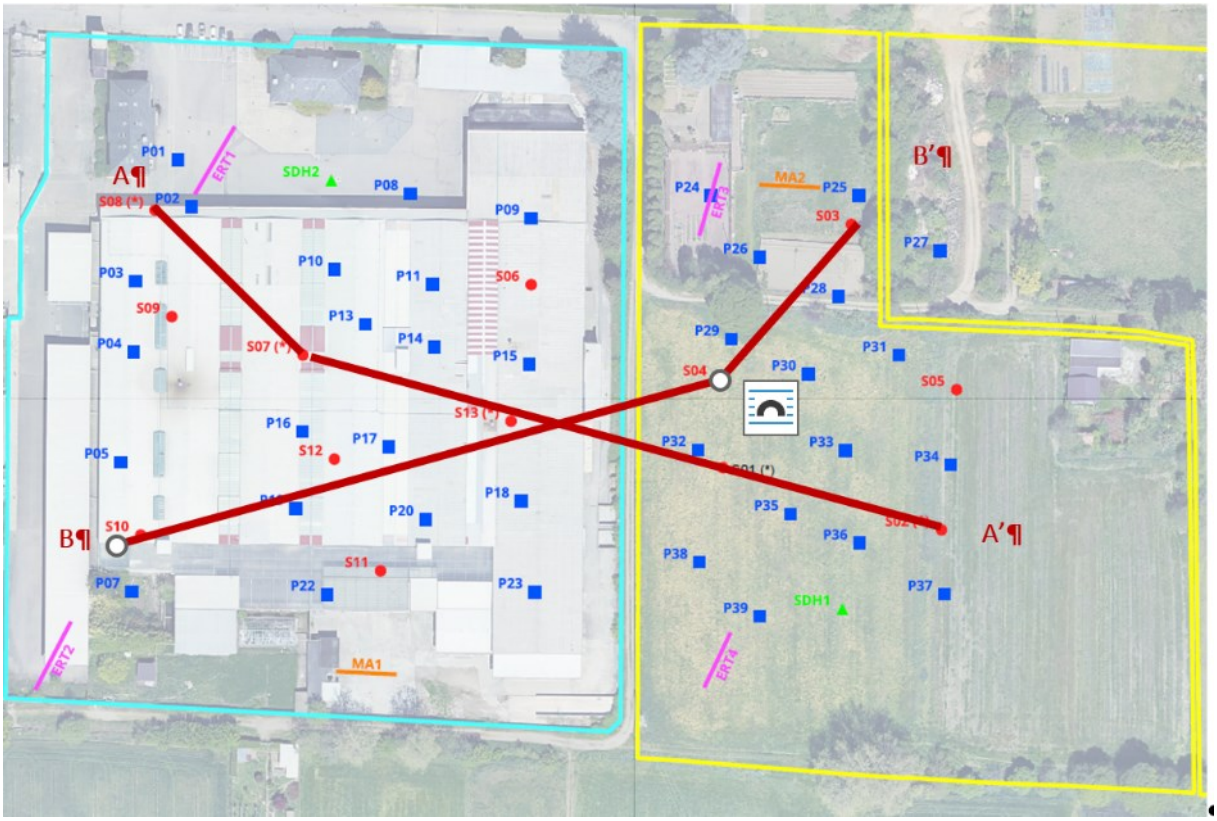
Figura 4.4.1-2 Sezioni stratigrafiche e planimetria del sito con ubicazione dei profili



LEGENDA: TV = Terreno vegetale; R = Riporto; CM = Cemento; S = Sabbia; G = Ghiaia; C = Ciottoli; L = Limo, A = Argilla; d = debolmente



LEGENDA: TV = Terreno vegetale; R = Riporto; CM = Cemento; S = Sabbia; G = Ghiaia; C = Ciottoli; L = Limo, A = Argilla; d = debolmente



4.4.1.1.1 Modello geologico

Sulla base delle osservazioni dirette in campo effettuate nel corso di sopralluoghi, delle stratigrafie dei sondaggi e sulle analisi dei risultati delle prove di caratterizzazione geotecnica condotte è stato possibile suddividere il sottosuolo in 3 principali strati, (escludendo il materiale riportato nei 2 m al di sotto dell'ex stabilimento). Il modello geologico così desunto può essere così schematizzato:

- ORIZZONTE 1 (da 0,0 a 9,0 m di profondità da p.c.): alternanza di sabbie e ghiaie con rari ciottoli, a medio grado di addensamento; il numero di colpi da prove SPT tende ad aumentare proporzionalmente alla profondità. L'angolo di attrito stimato è di 35°, la densità relativa del 52% e il modulo edometrico di 82 MPa;
- ORIZZONTE 2 (da 9,0 a 18,0 m di profondità da p.c.): sabbie con ghiaia in matrice limosa, a medio grado di addensamento; il numero di colpi ricavato da prove SPT è molto variabile tra un sondaggio e l'altro, ad indicare un orizzonte probabilmente poco uniforme a causa della presenza delle alternanze di livelli a granulometria differente. L'angolo di attrito stimato è di circa 37°, la densità relativa del 54% e il modulo edometrico di 175 Mpa;
- ORIZZONTE 3 (da 18,0 a 30 m di profondità): sabbie medio grossolane debolmente ghiaiose, talvolta con livelli limosi, a medio grado di addensamento. Il numero di colpi SPT rimane piuttosto stabile all'interno dell'intero orizzonte, con la sola eccezione dei livelli fini.

4.4.1.2 Aspetti sismici

Dal punto di vista sismico, sulla base di quanto definito nella classificazione dei Comuni della Regione Lombardia, approvata con D.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129, il territorio comunale di Vittuone è classificato in Zona 4 "Bassa pericolosità" con valore di AgMax pari a 0,041629 g.
In accordo con le normative regionali vigenti, l'analisi della sismicità del territorio in termini di valutazione dell'amplificazione sismica locale deve seguire le metodologie dell'Allegato 5 alla D:G:R: n.8/7374/2008, che prevede tre livelli di approfondimento in fase pianificatoria.

Per quanto riguarda lo scenario di pericolosità sismica locale (PSL), ricavato dal PGT, il territorio comunale di Vittuone è classificato come Z2.1, che definisce "Zone con terreni granulari fini e falda superficiale", i cui possibili effetti indotti sono i fenomeni di liquefazione.

4.4.1.3 Uso e caratteristiche del suolo

Le caratteristiche pedologiche dell'area sono state indagate utilizzando le informazioni contenute nel database "Basi informative dei suoli" elaborato e distribuito da Regione Lombardia il quale descrive le principali caratteristiche dei suoli lombardi.

La banca dati DUSAF (Destinazione ed Uso dei Suoli Agricoli Forestali, agg.2021) classifica il territorio regionale sulla base delle principali tipologie di copertura e di utilizzo del suolo e si articola in 3 livelli principali coerenti con le specifiche Corine Land Cover, il primo dei quali comprende le 5 maggiori categorie di copertura (aree antropizzate, aree agricole, territori boscati e ambienti seminaturali, aree umide, corpi idrici), progressivamente dettagliate al secondo e terzo livello. Due ulteriori livelli di ambito locale (il quarto e il quinto) rappresentano le specificità del territorio lombardo.
Per quanto riguarda specificatamente l'area di progetto, le principali destinazioni d'uso del suolo sono "insediamenti industriali, artigianali e commerciali", in particolare nell'area dell'ex stabilimento e "seminativi semplici", nella porzione più ad est. Sono inoltre presenti piccole porzioni di suolo ad uso residenziale sparso, parchi e giardini, orti familiari e cespuglieti (*Figura 4.4.1-3*).

Figura 4.4.1-3 Destinazione ed Uso del Suolo Agricolo e Forestale (DUSAF)

La "Carta pedologica" della Lombardia (Scala 1:250.000 e 1:50.000) descrive il territorio lombardo sulla base delle principali caratteristiche del suolo quali classificazione Word Reference Base (WRB), tessitura, profondità, capacità d'uso delle terre e altri.
Secondo quanto rappresentato nella La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification, LCC) è una metodologia utilizzata per classificare l'attitudine di utilizzazione di un terreno a fini agricoli, selvicolturali e pastorali. La classificazione prevede la suddivisione in 8 classi indicate con numeri romani che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni.
Secondo quanto riportato nella carta pedologica, al suolo dell'area in esame è attribuita la classe II "moderate limitazioni che riducono la scelta delle colture oppure che richiedono moderate pratiche di conservazione".

Figura 4.4.1-4, l'area di progetto si colloca nel distretto della "media pianura milanese e pavese", i cui suoli sono classificati, sulla base del sistema Word Reference Base (WRB) come "Cambisol", ovverosia un suolo poco profondo a tessitura medio-grossolana. Il PGT del comune di Vittuone individua nell'area in esame una consociazione di suoli sottili o moderatamente profondi (alle testate dei fontanili), su substrato ghiaioso, scheletro da comune ad abbondante, tessitura da moderatamente grossolana a grossolana, saturazione bassa, drenaggio da buono a rapido.

La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification, LCC) è una metodologia utilizzata per classificare l'attitudine di utilizzazione di un terreno a fini agricoli, selvicolturali e pastorali. La classificazione prevede la suddivisione in 8 classi indicate con numeri romani che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni.
Secondo quanto riportato nella carta pedologica, al suolo dell'area in esame è attribuita la classe II "moderate limitazioni che riducono la scelta delle colture oppure che richiedono moderate pratiche di conservazione".

Figura 4.4.1-4 Carta pedologica alla scala 1:250.000

4.4.1.4 Consumo di suolo

Il comune di Vittuone ha un indice di consumo di suolo pari a circa il 37%, con una superficie di suolo consumato di 225,7 ha e una densità di consumo di suolo di 7,33 mq/ha. I dati fanno riferimento all'ultimo anno disponibile, il 2022. Rispetto all'anno precedente, nel 2022, il territorio comunale di Vittuone ha registrato un aumento del consumo di suolo di 0,5 ha, mentre nei due anni precedenti, 2020 e 2021, l'incremento era risultato pari a 0.

4.4.2 STIMA DEGLI IMPATTI

4.4.2.1 Fase di cantiere

Il progetto del data center in esame sarà articolato in due fasi cantieristiche distinte; nella Fase 1 si svilupperanno gli edifici sulla porzione Ovest dell'area (ambito A), quella su cui insisteva l'ex stabilimento delle Ceramiche Bardelli; nella Fase 2 si amplierà verso est l'area, realizzando un secondo edificio speculare al primo (ambito B). Si ricorda inoltre che l'area interessata dalla fase 1 è oggetto di un procedimento di bonifica che prevede la rimozione dei riporti antropici, scavo del terreno contaminato e messa in sicurezza permanente. Le attività edificatorie non interferiranno in alcun modo con la MISP.
La principale fonte di impatti potenziali è rappresentata dall'escavazione e asportazione di suolo per la realizzazione delle fondazioni degli edifici, delle strade, delle platee per i gruppi elettrogeni, e dei piazzali.

Gli scavi per gli edifici vengono effettuati a profondità variabile, a seconda delle opere da realizzare, senza interferire con le acque sotterranee e con gli interventi inclusi del progetto di bonifica.

Sotto l'aspetto quantitativo i volumi di terreno oggetto di scavo per le fondazioni di Fase 1 si stimano in circa 17.000 m^3: Per la fase 2 invece sono previste movimentazioni di circa 11.000 m^3 di terreno vegetale superficiale e di circa 12.000 m^3 di terreno profondo (sabbie e ghiaie con ciottoli). Al momento è previsto il riutilizzo in sito dei terreni derivanti dalle fasi di scavo, come rinterri, sottofondi e terrapieni. In particolare, nell'ambito della Fase 2, si prevede di creare un terrapieno nella fascia di mitigazione posta lungo il lato Sud del lotto, per ridurre l'impatto visivo delle nuove costruzioni a chi percorre la ciclopedonale.

Il rischio di contaminazione del suolo legato a sversamenti accidentali (ad esempio, carburanti o lubrificanti dai mezzi d'opera) è minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio e alla movimentazione di tali sostanze in assoluta sicurezza e di procedure di emergenza in caso di incidenti.

A fronte di quanto descritto, gli impatti sono di entità trascurabile, temporanei e reversibili.

4.4.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio gli impatti potenziali riguardano il rilascio accidentale di sostanze inquinanti e il consumo di suolo.

Per quanto riguarda i rischi legati all'eventuale rilascio di sostanze nell'ambiente, si evidenzia che l'unica sorgente potenzialmente significativa è rappresentata dal carburante contenuto nei serbatoi dei gruppi elettrogeni di emergenza. Tale elemento tecnologico è tuttavia dotato di presidi di sicurezza allo stato dell'arte in termini di contenimento e rilevamento delle perdite.
I serbatoi, posti su basamento in cemento armato, saranno dotati di una vasca di contenimento a doppia parete da 21,5 m^3 in acciaio corrugato verniciato, con appositi rilevatori di perdite, indicatori di livello carburante e sensori dedicati. Anche le tubazioni saranno previste a doppia camera e con rilevazione delle perdite. Il rifornimento sarà centralizzato in un'unica banchina di carico con apposito dispositivo antisversamento collegato ad un disoleatore dedicato.

Un altro impatto potenzialmente significativo del progetto è il consumo di suolo. L'opera di progetto si colloca all'interno di un sito avente superficie pari a circa 77.000 m^2 che, secondo quanto illustrato nelle tavole di analisi del consumo di suolo del PGT, risulta in parte area già urbanizzata e in parte urbanizzabile (infatti la fase 1 interessa un'ex area produttiva). Il progetto risulta quindi compatibile con le strategie di sviluppo del Piano Territoriale Regionale in quanto l'opera non costituisce in questi termini consumo di suolo; l'area inoltre era già stata individuata come ambito di trasformazione del PGT prima della normativa relativa alla riduzione del consumo di suolo e come ambito urbano consolidato. Tuttavia, sotto un profilo ecologico la realizzazione del progetto, in particolare della fase 2, determina la sottrazione di poco meno di 3 ettari di suolo naturale interessando un'area prevalentemente agricola in cui sono presenti zone incolte e alcune formazioni arboree/arbustive ai margini del terreno composte sia da specie autoctone che da specie invasive.

A fronte di quanto descritto, gli impatti sono di entità trascurabile e potenzialmente reversibili al termine della vita di progetto fatta eccezione per l'occupazione di suolo che è irreversibile e devono essere individuate adeguate misure di compensazione.

In riferimento all'uso del suolo (si veda paragrafo 4.4.1.3) per l'area in esame si individuano le categorie di seguito illustrate.

Tabella 4.4.2-1 Usodel suolo dell'area interessata dal progetto

Classe uso del suolo DUSAF	Descrizione
2111	Seminativi semplici
2115	Orti famigliari
2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
3242	Cespuglieti in aree di agricole abbandonate
1123	Tessuto residenziale sparso
12111	Insediamenti industriali, artigianali, commerciali

Per definire il valore ecologico dell'area interessata dall'intervento e quindi eleborare successivamente una adeguata proposta di compensazione ci si avvale dell'applicazione del metodo STRAIN in base ai contenuti del D.d.g. 7 maggio 2007 - n. 4517 di Regione Lombardia e alla guida "Malcevschi S., Lazzarini M., 2013 – Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete Ecologica Regionale. Regione Lombardia, ERSAF.
Nel caso in esame considerato che l'ambito A insiste su un ex sito produttivo, la valutazione è stata condotta per la superficie interessata dall'ambito B, trattandosi di superficie naturale e permeabile.
Il metodo prevede l'applicazione della seguente formula che serve a individuare il valore della dimensione minima della superficie da destinare alle misure per il bilanciamento dei danni (**ABN min**):

$$ABNmin = \frac{\mathrm{AD} \times \mathrm{VND} \times \mathrm{FRT} \times \mathrm{FC} \times \mathrm{D}}{VNN - VNI}$$

AD	superficie dell'unità ambientale danneggiata
VND	valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata
FRT	fattore di ripristinabilità temporale
VNN	valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare
VNI	valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero
FC	fattore di completezza
D	Intensità (percentuale) di danno

Per il calcolo del Valore Ecologico dell'area in cui si realizza il progetto si attribuiscono alle differenti unità ambientali i valori dei parametri riportati nella tabella rispettando l'attribuzione proposta dall'allegato 5 in tabella 5.1 alla D.d.g. n. 4517/2007 unitamente alle risultanze del rilievo botanico/faunistico effettuato in sito.
La somma delle superfici delle diverse unità ambientali individuate per l'Ambito 2 che saranno interessate dalla fase 2 individua l'area danneggiata **AD= 2,7 ha.**

Figura 4.4.2-1 Sovrapposizione del layout di progetto all'uso del suolo DUSAF

Le unità ambientali identificate sono ascrivibili a tre tipologie DUSAF/CorineLand Cover a ognuna delle quali corrispondono valori di **VND** secondo i valori riportati in tabella 5.1 della D.d.g. n. 4517/2007, nella tabella sotto è esplicitato il valore di ogni subarea utilizzato per il calcolo del VND medio dell'area:

Descrizione dell'area	**Codice DUSAF**	**Tipologie ambientali (Corine Biotops)**	**Area (ha)**	**VND**
Seminativi semplici	2111	Coltivazioni intensive semplici (82.11)	2,1	2
Orti familiari	2115	Orti familiari non in ambito urbano	0,3	5
Cespuglieti in aree agricole abbandonate	3242	Macchie di campo (boschetti) di specie esotiche e autoctone (84.3)	0,3	4
			VND medio	**2,56**

Il fattore di ripristinabilità temporale **FRT** indica la possibilità di ripristino temporale e spaziale delle unità ambientali. Questo fattore gioca un ruolo importante poiché nelle operazioni di ripristino si deve partire dalle fasi giovanili delle unità ambientali, il cui processo di crescita e invecchiamento non può essere accelerato se non in modo parziale (ad esempio attraverso l'uso di vegetazione arborea "pronto effetto"). Il criterio adottato (possibilità temporale di ripristino) prevede l'attribuzione alle singole unità ambientali di un valore minimo, massimo e medio (calcolato come media tra i primi due):

- fattore temporale 1: tempo di sviluppo ideale relativamente breve (< 30 anni);
- fattore temporale 2: tempo di sviluppo ideale intermedio (30 -100 anni);

- fattore temporale 3: tempo di sviluppo lungo (> 100 anni, per il raggiungimento di condizioni climax da parte di associazioni boschive).

Il metodo prevede anche che al valore naturale intrinseco di una determinata categoria di unità ambientale possa essere associato, in funzione dei dati disponibili, un fattore di completezza (**FC**), che rifletta il rilevamento delle valenze naturalistiche effettivamente presenti nelle realtà locali, nonché la presenza o l'assenza di disturbi, rispetto a quelle che potrebbero essere considerate condizioni ideali per i vari sottocriteri.
Il fattore di completezza si distingue nelle seguenti componenti principali:

- FC.B Fattore di completezza botanico, attinente in particolare gli aspetti strutturali (vegetazionali), floristici, delle unità oggetto di tutela;
- FC.F valore faunistico, con riferimento prioritario alle specie oggetto di tutela;
- FC.R valore relazionale ecosistemico, con riferimento agli aspetti posizionali (rispetto alle reti ecologiche locali e di area vasta) ed a quelli connessi con i cicli biogeochimici (ad esempio per quanto riguarda il ruolo come buffer nei confronti di flussi critici).

La stima complessiva del fattore di completezza avviene quindi come prodotto tra i diversi fattori: Fattore di Completezza (FC) = FC. Botanico x FC. Faunistico x FC. Relazionale.
Il fattore di completezza è stato successivamente riformulato (rispetto a quello inizialmente indicato dal DDG del 2007) come Fattore di Completezza Relazionale sulla base della necessità di poter tener conto:

- dell'introduzione in Lombardia della RER;
- del significato del termine FCP (fattore di completezza programmatico) prefigurato ma non chiarito nel DDG iniziale, in particolare per quanto riguarda il rapporto tra valori strettamente ecosistemici e valori paesaggistici o fruitivi;
- degli aspetti posizionali delle unità ambientali (ad esempio il loro possibile ruolo di stepping stone);
- degli sviluppi dello stato dell'arte in tema di servizi ecosistemici;
- delle indicazioni europee in tema di *green infrastructures*.

Se il risultato finale di FC, dato dal prodotto di tutti i singoli fattori calcolati (botanico, faunistico, relazionale, ecosistemico, ecc…) assume valori inferiori a 0,7 come previsto dal metodo (nel caso in esame è stato calcolato pari a 0,45), si assume comunque come risultato il valore 0,7.

D è l'intensità (percentuale) di danno; è data dalla proporzione tra la superficie di unità ambientale effettivamente danneggiata e la superficie totale dell'unità ambientale interessata dalla trasformazione. A parità di superfici danneggiate cresce l'estensione delle aree necessarie per le misure di compensazione e risarcimento. La scala di valori va da 0 a 1, dove 1 corrisponde alla perdita totale dell'unità ambientale (100%).

Per l'area in esame interessata dalla fase 2 il **Valore Ecologico** in termini di ettari equivalenti è pari a:

AD	VND	FRT	FC	D	AD*VND*FRT*FC*D
2,7	2,56	1	0,7	1,00	4,8

AD x VND x FRT x FC x D = **4,8 ha eq**

Per calcolare la dimensione minima delle aree da destinare a misure di compensazione si deve attribuire un valore anche al denominatore dato dalla differenza tra Valore naturale iniziale (VNI) dell'area individuata per la compensazione e il Valore finale naturale della nuova categoria ambientale da realizzare (VNN).
Le aree che il proponente ha individuato, in accordo con gli Enti competenti, sono illustrate nella *Figura 4.4.2-2*

Figura 4.4.2-2 Localizzazione delle possibili aree di compensazione

Le aree illustrate si estendono su una superficie di circa 4,8 ha e sono su superfici naturali all'interno di un contesto antropizzato ma con una buona copertura arborea e differenti tipologie (specie igrofile, arbusti, alberi autoctoni ed alloctone) ; al momento non è disponibile un progetto specifico di riqualificazione, pertanto non è possibile assegnare un valore al denominatore sulla base di specifiche tipologie ambientali.

4.4.3 OPERE DI MITIGAZIONE

La realizzazione delle opere di progetto determinerà impatti in termini di sottrazione di suolo che verrà scavato per fare spazio alle fondazioni e di consumo di parte del suolo naturale presente nel sito per via della sua copertura con superfici artificiali impermeabili.
Durante la fase di esercizio dovranno essere garantite l'integrità e la funzionalità dei sistemi di contenimento e rilevazione per minimizzare le possibilità di sversamenti di carburante, utilizzato per il funzionamento dei generatori di emergenza.
Le opere di mitigazione consisteranno nella corretta gestione del materiale scavato durante le attività di cantiere, comprese le opere di sistemazione a verde contestuali e finali, secondo quanto indicato nelle Linee Guida di ARPA Lombardia "Gestione e tutela dei suoli nei cantieri delle grandi opere" del 15 novembre 2022. Di seguito se ne riportano sinteticamente le indicazioni principali:

- conservazione dello strato superficiale di suolo, in quanto caratterizzato da maggior fertilità, e accantonamento in cumuli differenti da quelli predisposti per gli orizzonti

sottostanti;

- cumuli di forma trapezoidale e leggera inclinazione per evitare ristagni idrici e favorire l'aerazione del materiale accantonato;
- contenimento di specie infestanti mediante sfalcio/eradicamento periodico e semina di specie autoctone;
- pulizia del piano campagna da residui del cantiere prima di procedere con le operazioni di ripristino;
- ripristino degli orizzonti nel rispetto delle sequenze originarie minimizzando il rimescolamento di materiale appartenente a orizzonti differenti;
- riduzione al minimo necessario del passaggio dei macchinari mettendo in atto tutte le misure necessarie ad evitare compattamenti o limitazioni fisiche all'approfondimento radicale.

Firmato digitalmente da:
SANTINA MADDE'
Data: 13/12/2024 15:50:38